

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-325002

(43)Date of publication of application : 08.11.2002

(51)Int.Cl.

H01P 1/203

H01P 1/212

H01P 7/08

(21)Application number : 2002-042539

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 20.02.2002

(72)Inventor : MIZOGUCHI NAOKI  
OKAMURA NAOTAKE  
KAMINAMI SEIJI

(30)Priority

Priority number : 2001047015

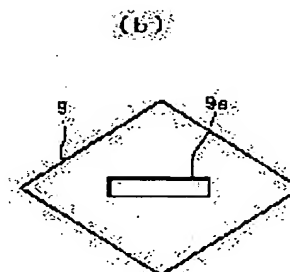
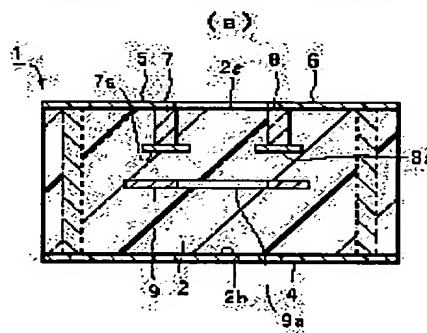
Priority date : 22.02.2001

Priority country : JP

(54) RESONANT COMPONENT FOR HIGH FREQUENCY AND METHOD FOR SUPPRESSING ITS SPURIOUSNESS AS WELL AS DUPLEXER AND RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for suppressing a spuriousness of a resonance Rs due to the profile shape of a dielectric substrate in a resonant component for a high frequency extended in the direction perpendicular to a metal film and having an I/O coupling electrode capacitively coupled to the metal film. SOLUTION: The resonant component for the high frequency comprises the metal film 9 for constituting a resonator in the dielectric substrate 2, and I/O coupling electrodes 7 and 8 capacitively coupled to the metal film 9 and extended in the substrate 2 in the direction perpendicular to the film 9. The method for suppressing the spuriousness of the resonance in the resonant component for the high frequency comprises the step of controlling the lengths of the I/O coupling electrodes 7 and 9 so that the spuriousness of the resonance due to the profile shape of the substrate 2 becomes a desired value or less.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開 2002-325002

(P 2002-325002A)

(43)公開日 平成14年11月8日(2002. 11. 8)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーマコート\* (参考)

H O 1 P 1/203

H O 1 P 1/203

5.J006

1/212

1/212

7/08

7/08

7/08

7/08

審査請求 未請求 請求項の数8

OL

(全8頁)

(21)出願番号 特願2002-42539(P2002-42539)

(22) 出願日 平成14年2月20日 (2002. 2. 20)

(31)優先權主張番号 特願2001-47015(P2001-47015)

(32)優先日 平成13年2月22日(2001. 2. 22)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 溝口 直樹

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72)発明者 岡村 尚武

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(74) 代理人 100086597

弁理士 宮▼崎▲ 主税

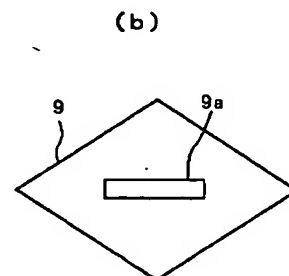
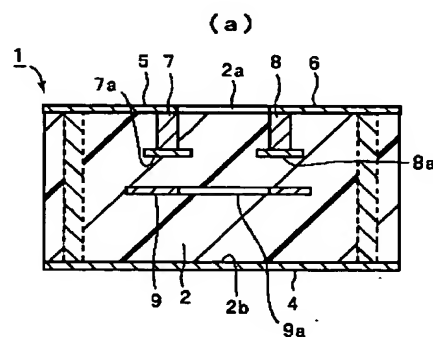
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 高周波用共振部品及びそのスプリアス抑制方法並びにデュプレクサ及び無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 金属膜に直交する方向に延びており、該金属膜に容量結合された入出力結合電極を備える高周波用共振部品において、誘電体基板の外形形状による共振 $R_s$ のスプリアスを抑制する方法を提供する。

【解決手段】 誘電体基板 2 内に共振器を構成するための金属膜 9 が構成されており、該金属膜 9 に対して容量結合されており、かつ金属膜 9 に直交する方向において、誘電体基板 2 内に入出力結合電極 7、8 が延ばされている高周波用共振部品において、上記入出力結合電極 7、8 の長さが、誘電体基板 2 の外形形状による共振のスプリアスが所望の値以下となるように制御する、高周波用共振部品のスプリアス抑制方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対向し合う第 1、第 2 の主面を有する誘電体基板と、

前記誘電体基板内において第 1、第 2 の主面に平行に延びるように配置されており、共振器を構成するための金属膜と、

前記金属膜の上下に配置されており、誘電体基板層を介して金属膜に対向されている第 1、第 2 のグラウンド電極と、

前記第 1、第 2 のグラウンド電極を電気的に接続するために前記誘電体基板に設けられた接続電極と、

前記金属膜に容量結合されており、かつ前記金属膜に直交する方向に延びる一対の入出力結合電極とを備え、

前記入出力結合電極の長さが、前記誘電体基板の外部形状による共振のスプリアスが 20 dB 以下となるように選ばれていることを特徴とする、高周波用共振部品。

【請求項 2】 前記入出力結合電極が、誘電体基板に形成されたビアホール電極である、請求項 1 に記載の高周波用共振部品。

【請求項 3】 前記入出力結合電極を結ぶ方向に伝搬する共振モードと、該共振モードに直交する第 2 の共振モードとが結合されてデュアルモード・バンドパスフィルタとして動作するように前記金属膜が構成されている、請求項 1 または 2 に記載の高周波用共振部品。

【請求項 4】 対向し合う第 1、第 2 の主面を有する誘電体基板と、

前記誘電体基板内において、第 1、第 2 の主面と平行な方向に延びるように配置されており、共振器を構成するための金属膜と、

前記金属膜の上下において、誘電体基板層を介して対向するように配置された第 1、第 2 のグラウンド電極と、前記第 1、第 2 のグラウンド電極を導通するように誘電体基板に設けられた接続電極と、

前記金属膜に対して容量結合されており、かつ前記金属膜に直交する方向において誘電体基板内に延ばされている一対の入出力結合電極とを備える高周波用共振部品のスプリアス抑制方法であって、

前記誘電体基板の外部形状による共振のスプリアスが所望の値以下となるように前記入出力結合電極の長さを制御することを特徴とする、高周波用共振部品のスプリアス抑制方法。

【請求項 5】 前記入出力結合電極が、誘電体基板に形成されたビアホール電極である、請求項 4 に記載の高周波用共振部品のスプリアス抑制方法。

【請求項 6】 前記一対の入出力結合電極を結ぶ方向に伝搬する共振モードと、該共振モードに直交する第 2 の共振モードとが結合されてデュアルモード・バンドパスフィルタとして動作するように前記金属膜が構成されている、請求項 4 に記載の高周波用共振部品のスプリアス抑制方法。

【請求項 7】 請求項 1～3 のいずれかに記載の高周波用共振部品を帯域フィルタとして備えることを特徴とする、デュプレクサ。

【請求項 8】 請求項 1～3 のいずれかに記載の高周波用共振部品または請求項 7 に記載のデュプレクサを含んでなることを特徴とする、無線通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、GHz 帯で用いられる共振器やバンドパスフィルタとして利用される高周波用共振部品及びそのスプリアス抑制方法に関し、特に、外部形状による共振のスプリアスを抑制することを可能とした高周波用共振部品及びそのスプリアス抑制方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、誘電体セラミックスを用いた積層 LC フィルタが種々提案されている（例えば、特開平 9-148802 号公報等）。これらの積層 LC フィルタでは、誘電体セラミックスの上面及び下面にグラウンド電極が形成されており、上下のグラウンド電極が側面電極を用いて電気的に接続されている。このような構造により不要輻射もしくは放射の影響が抑制されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の積層 LC 積層フィルタの周波数は高くとも 6 GHz 程度までであった。従って、LC フィルタの周波数と、LC フィルタの外形状で生じる共振の共振周波数とはかなり離れていた。よって、外形形状により生じる共振  $R_s$  によるスプリアスは積層 LC フィルタの周波数特性に対してあまり問題とはならなかった。

【0004】しかしながら、マイクロ波～ミリ波帯の周波数を有する積層 LC フィルタを構成しようすると、LC フィルタの外形状により生じる共振の共振周波数の  $R_s$  と、フィルタの中心周波数とが接近し、上記共振  $R_s$  がスプリアスとして現れるという問題のあることがわかった。

【0005】本発明の目的は、上述した従来技術の現状に鑑み、誘電体の上下にグラウンド電極が形成されている高周波用共振部品において、外形形状による共振のスプリアスを抑圧することができ、良好な周波数特性を実現することができる高周波用共振部品及びそのスプリアス制御方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る高周波用共振部品は、対向し合う第 1、第 2 の主面を有する誘電体基板と、前記誘電体基板内において第 1、第 2 の主面に平行に延びるように配置されており、共振器を構成するための金属膜と、前記金属膜の上下に配置されており、誘電体基板層を介して金属膜に対向されている第 1、第 2 のグラウンド電極と、前記第 1、第 2 のグラウンド電

極を電氣的に接続するために前記誘電体基板に設けられた接続電極と、前記金属膜に容量結合されており、かつ前記金属膜に直交する方向に延びる一対の入出力結合電極とを備え、前記入出力結合電極の長さが、前記誘電体基板の外部形状による共振のスプリアスが20dB以下となるように選ばれていることを特徴とする。

【0007】なお、この種の高周波用共振部品では、スプリアスの大きさは、一般に20dB以下とされることが求められており、本発明では、上記入出力結合電極の長さの制御により、これが実現されている。

【0008】本発明の特定の局面では、上記入出力結合電極が誘電体基板に形成されたビアホール電極により構成されており、従ってセラミックス一体焼成技術を用いて入出力結合電極を構成することができ、誘電体基板を得た後に、入出力結合電極を別途形成する必要がない。

【0009】本発明に係る高周波用共振部品の特定の局面では、一対の入出力結合電極を結ぶ方向に伝搬する共振モードと、該共振モードに直交する第2の共振モードとが結合されてデュアルモード・バンドパスフィルタとして動作するように前記金属膜が構成されている。従って、本発明にしたがって、外形形状による共振のスプリアスの影響を抑制することができ、かつ良好な帯域特性を有するデュアルモード・バンドパスフィルタを提供することができる。

【0010】本発明に係る高周波用共振部品のスプリアス抑制方法は、対向し合う第1、第2の主面を有する誘電体基板と、前記誘電体基板内において、第1、第2の主面と平行な方向に延びるように配置されており、共振器を構成するための金属膜と、前記金属膜の上下において、誘電体基板層を介して対向するように配置された第1、第2のグラウンド電極と、前記第1、第2のグラウンド電極を導通するように誘電体基板に設けられた接続電極と、前記金属膜に対して容量結合されており、かつ前記金属膜に直交する方向において誘電体基板内に延ばされている一対の入出力結合電極とを備える高周波用共振部品のスプリアス抑制方法であって、前記誘電体基板の外部形状による共振のスプリアスが所望の値、例えば20dB以下となるように前記入出力結合電極の長さを制御することを特徴とする。

【0011】本発明に係るスプリアス抑制方法の特定の局面では、上記入出力電極が誘電体基板に形成されたビアホール電極が構成されており、それによって誘電体基板をセラミック-金属一体焼成技術により形成するに際し、入出力結合電極を同時に形成することができるので、入出力結合電極を別途形成する工程を省略することができる。

【0012】また、本発明に係るスプリアス抑制方法の特定の局面では、一対の入出力結合電極を結ぶ方向に伝搬する共振モードと、該共振モードに直交する第2の共振モードとが結合されてなるフィルタ特性を有し、それ

によってデュアルモード・バンドパスフィルタが構成される。この場合には、本発明に従って、外形形状に起因するスプリアスが抑制された良好な帯域特性を有するデュアルモード・バンドパスフィルタを得ることができ、該デュアルモード・バンドパスフィルタにおいてスプリアスを効果的に抑圧することができる。

【0013】本発明に係るデュプレクサは、本発明に従って構成された高周波用共振部品を帯域フィルタとして備えることを特徴とする。本発明に係る無線通信装置は、本発明に従って構成された高周波用共振部品を帯域フィルタとして備えることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明の具体的な実施例を説明することにより、本発明を明らかにする。

【0015】図1(a)、(b)は、本発明の一実施例に係る高周波用共振部品を説明するための正面断面図及び内部の金属膜の形状を示す模式的平面図である。高周波用共振部品1は、デュアルモード・バンドパスフィルタとして用いられるものであるが、共振子として用いることもできる。

【0016】高周波用共振部品1は、比誘電率 $\epsilon_r = 6.27$ のBa, Al, Siの酸化物を主成分とするセラミックスよりなる誘電体基板2を有する。誘電体基板2の上面及び下面は正方形の形状を有する。図2(a)に示すように、誘電体基板2の上面2a上には、グラウンド電極3がほぼ全面に形成されている。また、誘電体基板2の下面2b上には、全面にグラウンド電極4が形成されている。上面2a上においてはグラウンド電極3の一部が切り欠かれており、切欠部3a、3bが形成されている。この切欠部3a、3b内に、入出力電極5、6が形成されている。入出力電極5、6は、誘電体基板2の上面2aにおいて、対向し合う端縁から中央に向かって延ばされている。図1(a)に示すように、入出力電極5、6は、誘電体基板2内に形成された厚み方向に延びる入出力結合電極7、8に電氣的に接続されている。一対の入出力結合電極7、8は、本実施例ではビアホール電極により形成されている。なお、入出力電極7、8の下端7a、8a近傍は相対的に大きな径を有する。下端7a、8aが、誘電体基板2内に埋設された金属膜9に誘電体基板層を介して厚み方向に対向されている。

【0017】金属膜9の平面形状は矩形、三角形など種々の形状とされ得るが、本実施例では、金属膜9は、図1(b)に示すように、ひし形の平面形状を有する。この金属膜9は、共振器を構成するために設けられており、金属膜9には長方形の貫通孔9aが形成されている。本実施例では、貫通孔9aは、入出力結合電極7、8を結ぶ方向と平行に延ばされている。

【0018】他方、図2(a)、(b)に示すように上

下のグラウンド電極 3、4 は、誘電体基板 2 に形成されたビアホール電極 10a、10b、11a、11b により導通されている。ビアホール電極 10a ~ 11b が本発明における接続電極を構成している。

【0019】もっとも、ビアホール電極 10a、10b、11a、11b に代えて、誘電体基板 2 の外表面に形成された電極により接続電極を構成し、第 1、第 2 のグラウンド電極 3、4 を電氣的に接続してもよい。

【0020】上記金属膜 9、入出力結合電極 7、8 及びビアホール電極 10a、10b、11a、11b は、誘電体基板 2 と共にセラミックス一体焼成技術により形成することができる。また、これらの電極を構成する材料は、特に限定されないが、本実施例では銅により各電極が形成されている。また、第 1、第 2 のグラウンド電極 3、4 は、誘電体基板 1 と共にセラミックス一体焼成技術により同時に形成されてもよく、あるいは誘電体基板 1 を得た後に、任意の電極形成方法により形成されてもよい。

【0021】本実施例の高周波用共振部品 1 では、入出力結合電極 7、8 が誘電体基板 2 内に埋設された金属膜 9 と上記のように誘電体基板層を介して対向されており、金属膜 9 の貫通孔 9a が入出力結合電極 7、8 を結ぶ方向と平行に延ばされている。従って、電圧が印加されると、金属膜 9 において、入出力結合電極 7、8 を結ぶ方向及び該方向と直交する方向に、それぞれ、第 1、第 2 の共振が生じる。この場合、貫通孔 9a と直交する方向に伝搬する第 2 の共振が貫通孔 9a により影響を受け、その周波数が変化する。本実施例では、上記貫通孔 9a は、第 1、第 2 の共振を結合し、デュアルモード・バンドパスフィルタとしての特性を有するよう

【0022】ところで、本実施例の高周波用共振部品 1 においても、その外形形状による共振  $R_s$  が生じる。共振  $R_s$  の共振周波数が、上記デュアルモード・バンドパスフィルタの通過帯域近傍に現れると、フィルタ特性に悪影響を与える。本実施例では、このような外形形状による共振  $R_s$  によるスプリアスが 20 dB 以下となるように抑制されている。これを具体的な実験例に基づき説明する。

【0023】上記誘電体基板として、上面 2a 及び下面 2b の形状が  $3600 \times 3600 \mu\text{m}$  であり、厚みが  $600 \mu\text{m}$  のものを用意した。ひし形形状の金属膜 9 の寸法は対角線の長さが  $2800 \times 2000 \mu\text{m}$  とした。なお、金属膜 9 に形成された貫通孔 9a の長さは  $1200 \mu\text{m}$ 、幅は  $200 \mu\text{m}$  とし、貫通孔 9a は金属膜 9 の中央に配置した。

【0024】また、入出力結合電極 7、8 は、金属膜 9 に対して  $175 \mu\text{m}$  の厚みの誘電体基板層を介して対向するように配置し、さらに入出力結合電極 7、8 間の距離は  $2900 \mu\text{m}$  とした。

【0025】上記高周波用共振部品 1 において、入出力結合電極 7、8 の長さを種々異ならせ、その外形形状に起因する共振  $R_s$  の現れる周波数及び応答の大きさを測定した。結果を図 3 に示す。図 3 から明らかなように、誘電体基板 1 の厚みが  $600 \mu\text{m}$  である場合、入出力結合電極 7、8 の長さを変えることによりスプリアスとなる共振  $R_s$  の大きさが大きく変化することがわかる。特に、上記スプリアスの大きさを 20 dB 以下とするには、入出力結合電極 7、8 の長さを約  $120 \mu\text{m}$  以下とすればよいことがわかる。また、30 dB 以下とするには、約  $70 \mu\text{m}$  以下とすればよいことがわかる。

【0026】同様に、図 4 では、誘電体基板 1 の厚さを  $500 \mu\text{m}$  と異ならせたことを除いては、上記実験例と同様にして入出力結合電極 7、8 の長さを変化させ、共振  $R_s$  の強度を測定した結果を示す。図 4 から明らかなように、誘電体基板 2 の厚み  $500 \mu\text{m}$  の場合にも、入出力結合電極 7、8 の長さを変化させることにより、共振  $R_s$  のスプリアスの大きさが大きく変化することがわかる。

【0027】従って、図 3 及び図 4 から明らかなように、本実施例の高周波用共振部品では、金属膜に対向されている入出力結合電極 7、8 の長さを変えることにより、共振  $R_s$  によるスプリアスを抑制し得ることがわかる。

【0028】図 5 は、上記高周波用共振部品を実際にバンドパスフィルタとして動作させた場合の上記共振  $R_s$  の大きさを説明するための図である。図 5 において、実線でバンドパスフィルタ (BPF) の特性を、破線で入出力部のみの場合 (すなわち、共振器となる金属膜 9 がない場合) の特性を示す。

【0029】図 5 から明らかなように、バンドパスフィルタとして動作させた場合、バンドパスフィルタの特性とは完全に独立に、上記外形形状による共振  $R_s$  によるスプリアスが現れ、かつ共振  $R_s$  の大きさは、バンドパスフィルタを構成した場合及びしない場合のいずれにおいても変化しないことがわかる。従って、上記共振  $R_s$  によるスプリアスの大きさは、単に入出力結合電極の構成により決定されることがわかる。

【0030】従って、上記実施例から明らかなように、デュアルモード・バンドパスフィルタである高周波用共振部品 1 だけでなく、誘電体基板内に設けられた金属膜に容量結合された入出力結合電極を有する共振器、ローパスフィルタ、ハイパスフィルタ、あるいはバンドパスフィルタ等の様々な高周波用共振部品においても、同様に入出力結合電極の長さを変化することにより、共振  $R_s$  によるスプリアスを 20 dB 以下とし得ることがわかる。

【0031】上記のように、外形形状による共振  $R_s$  のスプリアスが、入出力結合電極 7、8 の長さにより決定されるのは、外形形状の共振  $R_s$  の振動方向に対し、入

出力結合電極 7, 8 が直交する方向に延びているため、該入出力結合電極 7, 8 の長さにより、共振  $R_s$  が影響を受けるためであると考えられる。すなわち、入出力結合電極 7, 8 の長さが長いと、共振  $R_s$  が大きくなり、入出力結合電極 7, 8 が短いと、共振  $R_s$  が抑制されると考えられる。

【0032】従って、好ましくは、外形形状に起因する共振  $R_s$  のスプリアスを抑制するには、入出力結合電極 7, 8 の長さを短くすればよく、特に、スプリアスを 20 dB 以下にするには、120  $\mu\text{m}$  以下とすればよいことがわかる。

【0033】図 6 (a), (b) は、第 2 の実施例に係る高周波用共振部品を説明するための表面断面図及び該高周波用共振部品内に形成された共振器を構成するための金属膜を示す平面図である。

【0034】高周波用共振部品 21 は、デュアルモード・バンドパスフィルタとして動作されるように構成されている。高周波用共振部品 21 では、比誘電率  $\epsilon_r = 6$ 、27 の Ba, Al, Si の酸化物を主成分とするセラミックスからなるセラミック板 22 が用いられている。セラミック板 22 は、第 1 の実施例と同様に、正方形の形状を有し、3600  $\times$  3600  $\mu\text{m}$   $\times$  高さ 600  $\mu\text{m}$  の寸法を有する。また、第 1 の実施例の高周波用共振部品 1 と同様に、上面 22a 及び下面 22b 上にグラウンド電極 23, 24 が同様に構成されている。さらに、グラウンド電極 23, 24 を接続するビアホール電極 30, 31 が誘電体基板 22 内に形成されている。

【0035】金属膜 29 は、その入出力結合電極 27, 28 を結ぶ方向の対角線の長さが 2800  $\mu\text{m}$ 、短い方の対角線の長さが 2000  $\mu\text{m}$  とされており、この二本の対角線方向に伝搬する第 1, 第 2 の共振を結合させてデュアルモード・バンドパスフィルタとして動作させるために、長い方の対角線方向に延びる貫通孔 29a が形成されている。貫通孔 29a の長さは 1100  $\mu\text{m}$ 、幅は 200  $\mu\text{m}$  とされており、貫通孔 29a は金属膜 29 の中央に設けられている。

【0036】上記金属膜 29 は、誘電体基板 22 の底面から 300  $\mu\text{m}$  の高さに配置されており、かつ該高さの平面の中心に配置されている。上記高周波用共振部品 21 において、入出力結合電極 27, 28 の長さを 100  $\mu\text{m}$  とした場合、及び 300  $\mu\text{m}$  とした場合の高周波用共振部品の周波数特性を図 7 に示す。

【0037】図 7 において、破線 A 及び B が入出力結合電極 27, 28 の長さが 100  $\mu\text{m}$  である場合の通過特性及び反射特性、一点鎖線 C 及び実線 D が 300  $\mu\text{m}$  の場合の通過特性及び反射特性を示す。図 7 から明らかなように、入出力結合電極 27, 28 の長さを 100  $\mu\text{m}$  と短くすることにより、中心周波数の低周波数側に発生したスプリアスが小さくなることわかる。

【0038】すなわち、第 2 の実施例においても外形形

状に起因するとみられる共振  $R_s$  のスプリアスが入出力結合電極 27, 28 の長さを短くすることにより抑制されることわかる。

【0039】なお、本発明においては、高周波用共振部品は、マイクロストリップ構造及びトリプレート構造を有するものであってもよく、いずれの場合においても、共振器を構成するための金属膜に容量結合されており、金属膜に直交する方向に延ばされた入出力結合電極の長さを短くすることにより、上記共振  $R_s$  のスプリアスを抑制することができる。

【0040】次に本発明の高周波用共振部品を用いて構成されたデュアルモード・バンドパスフィルタをデュプレクサ及び無線通信装置に用いた場合について、図 8 を用いて説明する。

【0041】図 8 は、デュアルモード・バンドパスフィルタを用いたデュプレクサ DPX、及びそれを用いた無線通信装置 300 の要部の一実施例を示すブロック図である。図 8 に示されているように、本実施例のデュプレクサ DPX は、本発明のデュアルモード・バンドパスフィルタ BPF1, BPF2 を 2 つ接続して構成されており、かつ 3 つのポート P1, P2, P3 を備える。

【0042】デュプレクサ DPX のポート P1 は、BPF1 の一端に形成され、送信部 TX に接続されている。また、デュプレクサ DPX のポート P2 は、BPF2 の一端に形成され、受信部 RX に接続されている。さらに、デュプレクサ DPX のポート P3 は、BPF1 の他端及び BPF2 の他端に接続されており、かつアンテナ ANT に接続されている。

【0043】以上のように構成することにより、本発明の高周波用共振部品をデュプレクサに用いることができる。従って設計の自由度が高く、所望とする帯域幅を容易に得ることができるデュプレクサを得ることができる。

【0044】また、以上のように、本発明の高周波用共振部品及びデュプレクサを無線通信装置に用いることで、通信品質に優れた無線通信装置を容易に得ることができる。

#### 【0045】

【発明の効果】本発明に係る高周波用共振部品及びスプリアス抑制方法では、誘電体基板内に共振器を構成するために設けられた金属膜に対し、直交する方向において誘電体基板内に延ばされており、かつ該金属膜に対して容量結合されている入出力結合電極の長さが、誘電体基板の外部形状による共振のスプリアスが 20 dB 以下となるように制御されるので、誘電体基板の外形形状による共振  $R_s$  のスプリアスが抑圧され、それによって良好な周波数特性を有する高周波用共振部品を提供することができる。

【0046】本発明にかかるデュプレクサ及び無線通信装置は、本発明に従って構成された高周波用共振部品を

帯域フィルタとして備えるため、低損失化を果たすことができ、かつ特性の調整が容易であり、かつ良好な通信特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)、(b)は、本発明の第1の実施例に係る高周波用共振部品を説明するための正面断面図及び埋設されている金属膜の平面形状を示す平面図。

【図2】(a)、(b)は、本発明の第1の実施例に係る高周波用共振部品の平面図及び(a)のX-X線に沿う断面図。

【図3】第1の実施例の高周波用共振部品において、入出力結合電極の長さを変化させた場合の外形形状による共振の大きさの変化を示す図。

【図4】第1の実施例の高周波用共振部品において、誘電体基板の厚みを図3に示した結果の場合と異ならせ、図3の場合と同様に入出力結合電極の長さを変化させた場合の外形形状の共振によるスプリアスの大きさの変化を示す図。

【図5】第1の実施例の高周波用共振部品をデュアルモード・バンドパスフィルタとして構成した場合のデュアルモード・バンドパスフィルタのフィルタ特性と外形形状による共振 $R_s$ によるスプリアスの関係を説明するための図。

【図6】(a)、(b)は、第2の実施例に係る高周波用共振部品の正面断面図及び共振器を構成するための金属膜の平面形状を示す平面図。

【図7】第2の実施例に係る高周波用共振部品のデュアルモード・バンドパスフィルタとしての特性と、入出力

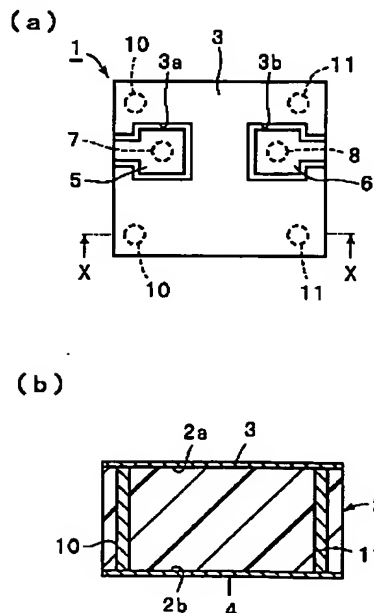
結合電極の長さを変化させた場合の外形形状による共振のスプリアスの大きさを説明するための図。

【図8】本発明に従って構成されたデュアルモード・バンドパスフィルタを有するデュプレクサ、並びに該デュプレクサが備えられた無線通信装置の概略ブロック図。

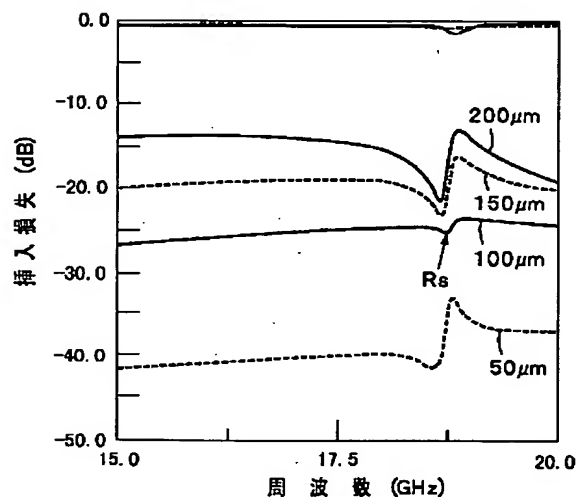
【符号の説明】

- 1…高周波用共振部品
- 2…誘電体基板
- 3, 4…第1, 第2の外部電極
- 5, 6…入出力電極
- 7, 8…入出力結合電極
- 9…金属膜
- 10a, 10b, 11a, 11b…接続電極としてのビアホール電極
- 21…高周波用共振部品
- 22…誘電体基板
- 23, 24…第1, 第2のグラウンド電極
- 25, 26…入出力電極
- 27, 28…入出力結合電極
- 29…金属膜
- 30, 31…ビアホール電極
- 300…無線通信装置
- ANT…アンテナ
- BPF1, BPF2…第1, 第2のバンドパスフィルタ
- DPX…デュプレクサ
- P1~P3…第1~第3のポート
- RX…受信部
- TX…送信部

【図2】

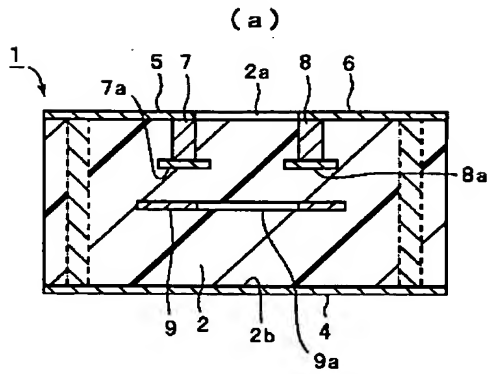


【図3】

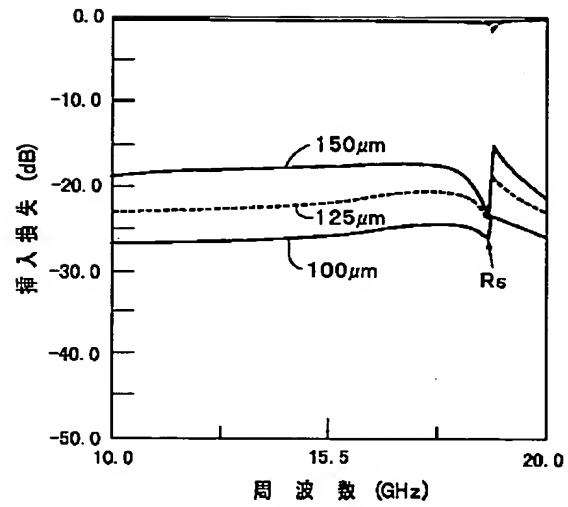




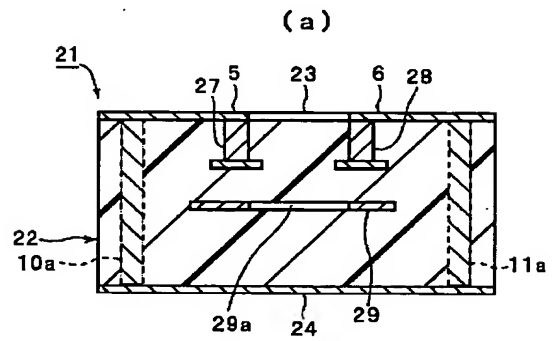
【図1】



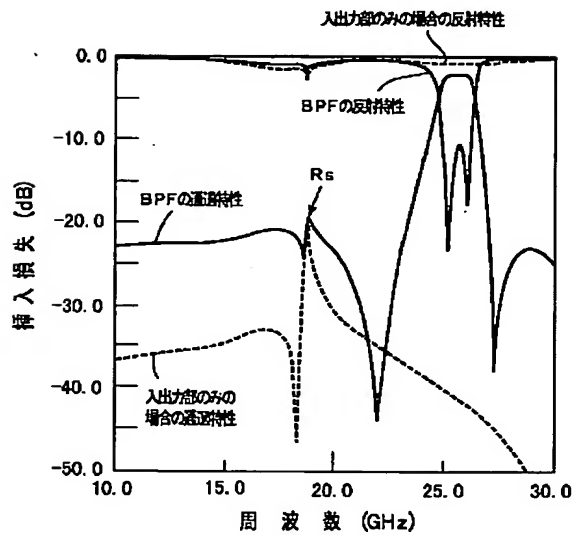
【図4】



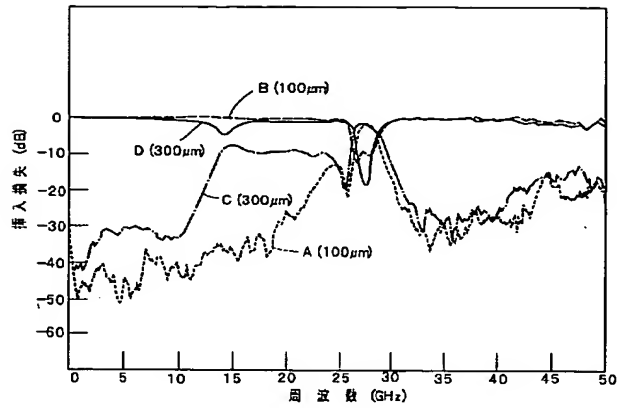
【図6】



【図5】

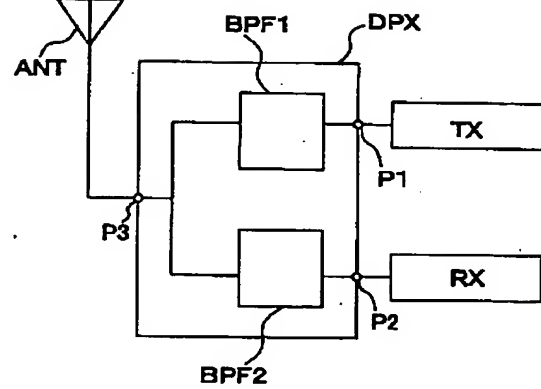


【図7】



【図8】

300



フロントページの続き

(72)発明者 神波 誠治  
 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
 会社村田製作所内

Fターム(参考) 5J006 HB15 HB16 HB22 JA01 JA31  
 NA01 NA04 NC02 PA10